

**Continuous automatic standardisation of milk, by adjustment of fat content,**

**Patent number:** DE4407061  
**Publication date:** 1995-09-07  
**Inventor:** WALLNER MICHAEL (AT)  
**Applicant:** JUAL (CH)  
**Classification:**  
**International:** A01J11/00; G01N33/06; G05D11/13; A01J11/00;  
G01N33/02; G05D11/00; (IPC1-7): A01J11/00;  
G01N33/06; G05D21/00  
**European:** A01J11/00; G01N33/06; G05D11/13  
**Application number:** DE19944407061 19940303  
**Priority number(s):** DE19944407061 19940303

[Report a data error here](#)**Abstract of DE4407061**

A sensor registers the effective fat content in milk flowing in the line (21), following skimming. The signal is processed in the control unit (10), yielding a proportional output signal, used to control the plant, precisely adjusting the fat content. The sensor (21) is located downstream of the mixing tube (3) which mixes the cream (13) with the skimmed milk. A further sensor measures the fat content of the cream (13) in the cream line. In addition to the equipment, the method of standardisation by its use, is also claimed.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 44 07 061 C 2

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**A01J 11/00**  
G 01 N 33/08  
G 05 D 21/00

②① Aktenzeichen: P 44 07 061.8-23  
②② Anmeldetag: 3. 3. 94  
④③ Offenlegungstag: 7. 9. 95  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 14. 11. 98

DE 44 07 061 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Jual, Buttwil, CH

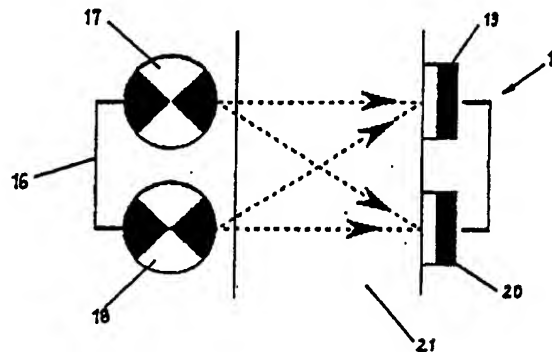
⑦④ Vertreter:  
Bardehle, Pagenberg, Dost, Altenburg, Frohwitter,  
Geissler & Partner Patent- und Rechtsanwälte, 81679  
München

⑦② Erfinder:  
Wallner, Michael, Wien, AT

⑤② Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 41 39 380 A1  
DE 30 24 243 A1  
Prospekt der Fa. Westfalia Separator AG  
»Automatische Standardisier-Anlage für Milch und  
Rahm« Sept. 1986;

⑤④ Anlage und Verfahren zur Fettgehaltssteuerung bei Milchflüssigprodukten auf der Basis der Messung des effektiven Fettgehaltes

⑤⑦ Anlage zum Standardisieren von Milch unter Steuerung des Fettgehaltes, wobei ein erster Sensor zum Erfassen des Fettgehaltes der Milch in einer Milchleitung (21), durch welche die Milch nach dem Entrahmen strömt, sowie eine Steuereinheit (10) vorgesehen sind, die von dem Sensor ein dem Fettgehalt proportionales Ausgangssignal zur Verarbeitung in mindestens ein für die Steuerung bzw. automatische Verfahrensregelung der Anlage verwertbares Signal erhält, auf dessen Basis der Fettgehalt genau einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Sensor eine Vierstrahl-IR-Wechsellicht-Sonde ist, mit welchem der effektive Fettgehalt der Milch bestimmbar ist, wobei in einem Sensor-körper (16) mindestens je zwei Lichtemittoren (17, 18) und Lichtempfänger (19, 20) angeordnet sind, zwischen denen ein Fluid strömt, und die Lichtemittoren (17, 18) von der Steuereinheit (10) abwechselnd ein- und ausschaltbar sind, während die Lichtempfänger (19, 20) das durch das Fluid gesandte Licht auffangen und ein dem Feststoffgehalt proportionales Ausgangssignal an die Steuereinheit (10) liefern.



DE 44 07 061 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Standardisierung von Milch unter Steuerung des Fettgehaltes gemäß den Merkmalen des Gattungsteils des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Standardisierung von Milch unter Steuerung ihres Fettgehaltes.

Herkömmliche Anlagen und Verfahren zum Standardisieren von Milch und Rahm, d. h. zur Regulierung ihres Fettgehaltes, arbeiten mit Sensoren auf der Basis von Dichtemessungen mit Dichtemeßelementen. Bei derartigen Anlagen und Verfahren werden die Dichtemeßelemente zur Bestimmung der Fettgehalte der fettarmen und der der fettreichen Produkte angewendet. Der Fettgehalt von standardisierter Milch ergibt sich aus der Dichtedifferenz der fettarmen und der fettreichen Produkte.

Eine Standardisieranlage unter Verwendung von Dichtemeßelementen ist aus dem Firmenprospekt "Automatische Standardisier-Anlage für Milch und Rahm" der Firma Westfalia Separator, September 1986, bekannt. Die Bestimmung des Fettgehaltes erfolgt dort nach der Referenzmethode, d. h. es müssen stets die Dichten von Magermilch und Rahm und/oder der standardisierten Milch ermittelt werden. Entsprechend der zu berechnenden Dichtedifferenz wird dann der Rahm- bzw. Milchfettgehalt eingestellt. Dabei ist zu beachten, daß die Dichte von Milchprodukten vom Fettgehalt, vom fettfreien Trockenmassegehalt und von der Temperatur abhängig ist. Um den Einfluß der Temperatur zu eliminieren, werden die Dichtemessungen bei der gleichen Temperatur (automatische Temperaturkompensation) ausgeführt. Um Schwankungen der fettfreien Trockenmasse in der Milch zu kompensieren, ist weiterhin eine Referenzmessung erforderlich. Zum anderen ist es problematisch, bei einer kontinuierlichen Messung mit dem fettfreien Trockenmassegehalt arbeiten zu müssen, da dieser Schwankungen unterliegt.

In DE 41 39 380 A1 ist ein Verfahren zur Regulierung des Fettgehaltes in Milch beschrieben, bei welchem die Milch in Magermilch und Rahm separiert, danach der Magermilch ein Teil des Rahms wieder zugeführt und die so gebildete standardisierte Milch zur Ableitung einer Steuergröße für die Regulierung der Zufuhrmenge des Rahms herangezogen wird. Die in der standardisierten Milch und der Magermilch gemessenen Fettwerte auf der Basis der physikalischen Dichte werden als Differenz beider Werte zum Steuern des zugeführten Rahms verwendet.

Die Zufuhrmenge des Rahms wird so gesteuert, daß sich zwischen der Magermilch und der standardisierten Milch eine vorbestimmte Dichtedifferenz einstellt, die dem gewünschten Fettgehalt in der standardisierten Milch entspricht, und es wird bei jedem Meßintervall festgestellt, ob diese Dichtedifferenz noch mit der zuvor gemessenen Dichte der Magermilch korrespondiert. Änderungen des Eiweißgehaltes der standardisierten Milch bei verschiedenen Fettgehalten werden über Korrekturfaktoren berücksichtigt.

In DE 30 24 243 A1 sind ein Verfahren zum berührungslosen Messen der Stoffkonzentration, insbesondere des Feuchte- und Fettgehaltes unter Ausnutzung des Prinzips der selektiven Infrarotstrahlungsabsorption, sowie eine mit dem Verfahren arbeitende Vorrichtung beschrieben, wobei keine Durchstrahlung des Meßgutes stattfindet.

Das Verfahren basiert auf dem Messen der reflektierten Infrarotstrahlung von einer Meßgutoberfläche, wel-

che zuvor mechanisch geglättet und verdichtet werden muß. Über eine relativ komplizierte Optik mit anschließender elektronischer Signalverarbeitung wird dabei die von der mechanisch geglätteten und verdichteten Meßgutoberfläche diffus reflektierte Strahlung gemessen. Das beschriebene Verfahren erfordert des weiteren eine zusätzliche Abschirmung zur Vermeidung von Fremdlichteinflüssen.

Der Genauigkeit der Messung des Fettgehaltes kommt wegen der z. B. bei der Trinkmilchabfüllung anfallenden großen Mengen im Hinblick auf mögliche Einsparungen eine erstrangige Bedeutung zu.

Es ist deshalb die Aufgabe der Erfindung, eine Anlage und ein Verfahren zum genauen Steuern des Fettgehaltes in Milchflüssigprodukten mit einem Sensor zur genauen Ermittlung des effektiven Feststoffgehaltes bzw. des effektiven Fettgehaltes von Milch zu schaffen, mit welchem Fremdlichteinflüsse, Alterung und/oder Verschmutzung kompensiert werden können und welcher leicht sowie mit geringem konstruktiven bzw. apparativen Aufwand in einer Anlage zum Standardisieren von Milch einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird mit einer Anlage zur Standardisierung von Milch unter Steuerung des Fettgehaltes mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 sowie mit einem Verfahren zur Standardisierung von Milch unter Steuerung ihres Fettgehaltes mit den Merkmalen gemäß Anspruch 5 gelöst.

Eine derartige Anlage mit einem solchen Sensor findet Anwendung beim Standardisieren von Milch. Unter Standardisieren wird das Einstellen auf einen vorgegebenen Fettgehalt der Milch bezeichnet.

Die erfindungsgemäße Anlage zum Standardisieren von Milch mit einer genauen Steuerung des Fettgehaltes ist mit einem Sensor zum Erfassen des effektiven Fettgehalts in der Milch sowie mit einer Steuereinheit versehen. Der erste Sensor ist in einer Milchleitung angeordnet, durch die die Milch nach dem Entrahmen und erneutem Zumischen von Rahm zur Fettgehaltseinstellung strömt. Der erste Sensor, welcher eine Vierstrahl-IR-Wechsellicht-Sonde ist, liefert ein dem Feststoffgehalt bzw. dem effektiven Fettgehalt proportionales Ausgangssignal an die Steuereinheit, die diese verarbeitet und zur Steuerung der Anlage bzw. des Verfahrens entsprechenden Steuer- und Regeleinrichtungen zuführt. Die Steuereinheit verarbeitet das von dem ersten Sensor an sie gelieferte, dem effektiven Fettgehalt proportionale Signal und führt mindestens ein für die Steuerung bzw. automatische Verfahrensregelung der Anlage verwertbares Signal den entsprechenden Steuer- und Regeleinrichtungen zur genauen Einstellung des Fettgehaltes zu. Der erste Sensor besitzt einen Sensorkörper mit je zwei Lichtemittoren und Lichtempfängern, zwischen denen das Meßfluid strömt, wobei die Lichtemittoren von der Steuereinheit abwechselnd ein- und ausschaltbar sind, während die Lichtempfänger das durch das Meßfluid gesandte Licht auffangen und ein dem Feststoffgehalt proportionales Ausgangssignal an die Steuereinheit liefern.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Standardisieren von Milch mit Steuerung des Fettgehaltes wird zunächst der effektive Fettgehalt in standardisierter Milch gemessen. Mit diesem Meßwert wird ein dem Fettgehalt proportionales Ausgangssignal erzeugt. Dieses Ausgangssignal wird dann in der Steuereinheit verarbeitet, und daraus wird anschließend ein Signal zum genauen Steuern des Fettgehaltes in standardisierter Milch über mindestens ein steuerbares Ventil für Rahm

erzeugt

Ein wesentlicher Vorteil der Anlage und des Verfahrens gemäß der Erfindung mit dem den effektiven Fettgehalt direkt bestimmenden Sensor ist die sehr genaue Messung und die auf der Basis dieser Messung vorgenommene genaue Zumischung von Rahm zur Magermilch zur Steuerung des Fettgehaltes in standardisierter Milch. Wird zum Beispiel bei einer täglichen Trinkmilchabfüllung von 300.000 l der Fettgehalt um 0,02% dichter an einen standardisierten Fettgehalt des Endproduktes geführt (z. B. 1,5% bei fettarmer Milch), so werden beträchtliche Einsparungen in Höhe von jährlich 95.000,— DM erzielbar.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung erläutert.

Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer bekannten Vierstrahl-IR-Wechsellicht-Sonde zur Fettgehaltsmessung in standardisierter Milch.

Fig. 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer mit einem Fettgehaltssensor ausgerüsteten Milchstandardisieranlage.

Der in Fig. 1 gezeigte, auf dem Vierstrahl-IR-Wechsellicht-Meßprinzip basierende Sensor kann zur Bestimmung des Feststoffgehaltes in Fluiden, insbesondere des effektiven Fettgehaltes in Milchflüssigprodukten eingesetzt werden. Ein derartiger bekannter optoelektronischer Sensor ist so aufgebaut, daß zwei Lichtemittoren 17, 18 zwei Lichtempfänger 19, 20 gegenüberliegen. Zwischen den Lichtemittoren 17, 18 und den Lichtempfängern 19, 20 ist die Milchleitung 21 zum Standardisieren hindurchgeführt. Die zwei Lichtemittoren 17, 18 und die Lichtempfänger 19, 20 sind in einem Sensorkörper 16 fest eingegossen. Jede der beiden Lichtemittoren 17, 18 emittiert Licht, das jeweils von jedem Lichtempfänger 19, 20 empfangen wird. Da die Intensität des die zu vermessende Flüssigkeit durchdringenden Lichtes von der Höhe des Feststoffgehaltes, d. h. des Fettgehaltes bei Milch, beeinflußt wird, ist bei entsprechender Kalibrierung das von den Lichtempfängern 19, 20 empfangene Lichtsignal proportional dem Feststoffgehalt und kann als Ausgangssignal an eine Steuereinheit 10 geliefert werden, wobei die Lichtemittoren 17, 18 von dieser Steuereinheit 10 abwechselnd ein- und ausgeschaltet werden, während die Lichtempfänger 19, 20 das durch die Milch gesandte Licht auffangen.

Durch Bildung des Verhältnisses der von den Lichtempfängern 19, 20 ermittelten Meßwerte mittels entsprechender elektronischer Einrichtungen kann ein derartiger Sensor Verschmutzung und Alterung der Komponenten automatisch kompensieren. Die Signale der Lichtempfänger 19, 20 werden von der Steuereinheit 10 verarbeitet, linearisiert und in ein dem Fettgehalt proportionales Ausgangssignal gewandelt. Die Einrichtung zur automatischen Kompensation von Verschmutzung und Alterung kann sowohl in die Meßsonde selbst als auch in die Steuereinheit 10 integriert sein. Vorzugsweise arbeiten die Lichtemittoren 17, 18 unter Verwendung von Licht im nahen Infrarotbereich, weil das Meßsignale liefert, die von Farbänderungen und gelösten Stoffen praktisch nicht beeinflußt werden. Nimmt man eine Messung der Intensität des auf die Lichtempfänger 19, 20 einfallenden Lichtes bei abgeschalteten Lichtemittoren 17, 18, so erlaubt dieser Meßwert die Subtraktion des von der Umgebung einfallenden Lichtes vom Meßwert, und es kann ein effektiver Fettgehalt bestimmt

werden.

Die Hauptkomponenten des mit Fremdlicht- und Verschmutzungskompensation arbeitenden Sensors, d. h. die Lichtemittoren 17, 18 und die Lichtempfänger 19, 20, sind vorzugsweise in einem integralen glasfaser-verstärkten Sensorkörper 16 aus Epoxidgußharz fest untergebracht.

Für die Anlage gemäß Fig. 2 wird vorzugsweise ein Sensor mit einem Meßbereich von 0 bis 4,5% Fett für Mager- bis Vollmilch und im Bereich von 5 bis 40% Fett für Rahm eingesetzt.

Die Einstellung und Kalibrierung des Sensors in der Anlage nach Fig. 2 werden durch Anwahl voreingestellter oder durch den Anwender programmierbare Daten über ein Menü durchgeführt, das Bestandteil der Software der Steuereinrichtung ist. Nach Eingabe von entsprechenden Labordaten wird in Verbindung mit der Steuereinrichtung 10 intern ein Linearisationsalgorithmus ausgeführt, der die Basis einer genauen Messung gewährleistet. Es brauchen keine weiteren Berechnungen oder Regressionen im bestehenden Regelsystem des Verfahrens durchgeführt zu werden, so daß zusätzliche Einrichtungen entfallen können.

In der Anlage gemäß Fig. 2 kann der Sensor sowohl fest als auch demontierbar an gewünschten Orten eines Leitungssystems eingebaut werden. Der Fettgehaltssensor kann vorzugsweise mit weiteren optischen Meldern versehen werden, mit denen Alarmzustände wie z. B. Konzentrations-Hoch/Tiefalarm, Überschreiten der Bereichsgrenze, Sondenverschmutzung bzw. Notwendigkeit einer Sondenreinigung usw. ermittelt und im Rahmen der Anlage signalisiert werden. Diese Echtzeit-Prozessmessung kann durch Anschluß des Ausgabesignals und der betreffenden Relaiskontakte für Alarmzustände in die automatische Verfahrensregelung integriert werden.

Sämtliche Systemeinstellungs- und Kalibrierdaten sind null-spannungssicher gespeichert, so daß eine Neueinstellung bzw. Kalibrierung nach einem Spannungsausfall entfallen kann. Der in der Anlage integrierte Fettgehaltssensor ist in Verbindung mit der Steuereinrichtung 10 so programmiert, daß er sich nach einem Versorgungsausfall von selbst wieder einschaltet und eine interne Selbstüberprüfung durchführt. Dank der Verwendung eines EPROM-Speichermoduls (nicht gezeigt) können Pufferbatterien in den meisten Fällen entfallen, was zur Wartungsarmut des Meß- und Steuerteils der Anlage beiträgt.

In der Steuereinrichtung 10 der Anlage gemäß Fig. 2 erfolgt die Verarbeitung der Signale des Fettgehaltssensors so, daß die Konzentrationseinheiten (Fettgehalt bzw. Feststoffgehalt) in Prozent, g/l, mg/l oder ppm angebar sind. Die Genauigkeit der effektiven Fettgehaltsmessung des Sensors liegt bei  $\pm 10^{-5}$  g/cm<sup>3</sup> und ist damit eine Zehnerpotenz besser als die Dichtesensoren des Standes der Technik. Die Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse liegt bei  $\pm 0,5\%$ .

Die in der Anlage eingesetzte(n) Sonde(n) ist (sind) so aufgebaut, daß sie eine erhöhte Temperaturbeständigkeit und Korrosionsbeständigkeit aufweist (aufweisen).

Eine Anlage mit einem derartigen mikroprozessorgesteuerten, zur kontinuierlichen Messung des Feststoffgehaltes in Flüssigkeiten eingesetzten widerstandsfähigen und genauen Sensor weist den Vorteil auf, daß für den Meßabschnitt der Anlage umfassenden Bereich keine beweglichen Teile vorhanden sind, so daß nur eine minimale Wartung erforderlich ist. Durch Wahl unterschiedlicher Sondentypen kann mit der Anlage ein sehr

großer Bereich von Feststoffkonzentrationen abgedeckt werden, ist eine Unempfindlichkeit gegenüber einem Einsatz in einer rauen Umgebung gegeben und kann eine sehr hohe Genauigkeit der Messung des effektiven Fettgehalts gewährleistet werden.

Mit einer Anlage, die mit einem derartigen Sensor ausgerüstet ist, kann somit eine Messung, Überwachung und Regelung des Gehaltes an Feststoffen vorgenommen und in fast allen Verfahren eingesetzt werden, die die Überwachung der Mischung, des Eindickens, des Klärens oder Absetzens suspendierter Feststoffe erfordern.

Der prinzipielle Aufbau einer an sich bekannten Milchstandardisieranlage ist in Fig. 2 unter Einbeziehung eines Sensors zur Bestimmung des effektiven Fettgehalts gezeigt. Bei einer Milchstandardisieranlage wird die Rohmilch durch einen Wärmetauscher 11 und von dort zu einem Separator 15 gepumpt. Im Separator 15 erfolgt eine Trennung von Magermilch 12 und Rahm 13. Der Rahm 13 wird teilweise von dem System zur Rahmerhitzung oder zu einem Pufferbehälter (nicht gezeigt) abgeführt und teilweise jeweils über entsprechende Ventile 7 zurückgeführt und der vom Separator 15 abgeführten Magermilch 12 in gewünschten Prozentsätzen zugemischt. Für eine effektive Mischung des Rahms 13 zu der Magermilch 12 ist ein Mischrohr 3 zur Vermeidung von Meßwertschwankungen vorgesehen. Hinter dem Mischrohr 3 ist ein mit einer Steuereinheit 10 verbundener erster Sensor für die effektive Fettgehaltsbestimmung in der Anlage angeordnet. Dieser Teil der Anlage ist der eigentliche Teil für die standardisierte Milch 14, die über weitere Wärmetauscher (Pasteur) 11 vom System schließlich abgeführt wird.

Der eigentliche Standardisiervorgang besteht darin, zunächst den effektiven Fettgehalt möglichst genau zu bestimmen und ihn dann auf einen gewünschten Wert, dem Wert der standardisierten Milch genau einzustellen, ohne diesen Wert stark zu übersteigen und keinesfalls zu unterschreiten. Dazu ist ein Sensor zum Erfassen des effektiven Fettgehalts in Milch in der Anlage angeordnet, von dem der Meßwert der standardisierten Milch an eine Steuereinheit 10, in die eine Verarbeitungseinheit integriert sein kann, übertragen wird. Das vom Sensor gelieferte Signal ist ein dem Fettgehalt proportionales Ausgangssignal und wird in der Steuereinheit 10 verarbeitet, um für die Steuerung bzw. automatische Verfahrensregelung der Anlage ein entsprechendes Signal für Steuer- und Regeleinrichtungen bereitzustellen, auf deren Basis der Fettgehalt einstellbar ist. Eine derartige Steuereinheit 10 ist z. B. das Hygieneventil. Entsprechend der Ventilstellung wird gewährleistet, daß die richtige Menge Rahm 13 der Magermilch 12 beigefügt wird, bzw. die richtige Menge Rahm 13 in den Pufferbehälter abfließt. Des weiteren ist stromaufwärts von dem Mischrohr 3 und stromabwärts von dem ersten Sensor zum Erfassen des effektiven Fettgehaltes je ein Konstantdruckventil 1, 9 angeordnet zum Kompensieren eventuell auftretender Druckschwankungen und damit zum Ausschließen von Fehlmessungen. Ein derartiger zweiter Sensor zum Erfassen des effektiven Fettgehaltes kann vorzugsweise auch in der Rahmleitung für die Messung des Fettgehaltes des Rahms 13 angeordnet sein. Natürlich kann ein derartiger zweiter Sensor auch in der Rohmilchleitung für eine Messung des Fettgehaltes der Rohmilch angeordnet werden.

Ein wesentlicher Vorteil der Anlage unter Einbeziehung eines Sensors zur Erfassung des effektiven Fettgehaltes besteht darin, daß unter anderem wegen der di-

rekten und kontinuierlichen Messung, die ein derartiger Sensor ermöglicht, die Einfahrzeit der Anlage nach jeder neuen Charge auf ca. 5 min gesenkt wird, gegenüber 20 min bei Anlagen des Standes der Technik.

Da der Sensor in einer geradlinigen Rohrleitung direkt angeordnet werden kann (und nicht wie der in der Einleitung dieser Patentanmeldung zitierte Dichtesensor gemäß Anlagen des Standes der Technik, bei dem die Messung im Nebenstrom in einer U-förmig gekrümmten Rohrleitung erfolgt), ist für Anlagen gemäß der Erfindung auch ein deutlich geringerer Reinigungsaufwand erforderlich.

Das Verfahren zur Standardisierung von Milch mit Steuerung des Fettgehaltes basiert darauf, daß mittels eines optoelektronischen Sensors die Fettgehaltsmessung in standardisierter Milch ausgeführt wird, wobei das Verfahren die Schritte a) Messen des effektiven Fettgehaltes in standardisierter Milch; b) Erzeugen eines dem Fettgehalt proportionalen Ausgangssignals; c) Verarbeiten des dem Fettgehalt proportionalen Ausgangssignals in einer Steuereinheit und Bereitstellen eines entsprechenden Signals zum d) Steuern des Fettgehaltes in standardisierter Milch über mindestens ein steuerbares Ventil 7 für Rahm 13 und/oder mindestens ein steuerbares Ventil (Hygieneventil) für Magermilch 12 einschließt, der Rahm 13 zugemischt wird, um einen gewünschten Fettgehalt einzustellen.

Des weiteren kann zur Elimination des Einflusses von Umgebungslicht der effektive Fettgehalt bei ausgeschalteten Lichtemittoren 17, 18 vorgenommen werden, damit der Umgebungslichteinfluß vom Meßwert abgezogen werden kann und ein effektiver Fettgehalt bestimmt werden kann. Darüber hinaus kann das kontinuierlich erfolgende Meßverfahren für die Erfassung des effektiven Fettgehaltes in vorzugsweise standardisierter Milch das Anzeigen von Alarmzuständen sowie deren Integrieren in die automatische Verfahrensregelung beinhalten. Automatisch angezeigte Alarmzustände sind z. B. Konzentrations-Hoch/Tiefalarm, Überschreiten der Bereichsgrenze, Überschreiten eines zulässigen Wertes der Sondenverschmutzung usw.

Das erläuterte Verfahren erlaubt in Verbindung mit der Anlage zur Standardisierung von Milch unter Verwendung eines Sensors zur Erfassung des effektiven Fettgehaltes in standardisierter Milch eine sehr hohe Standardisiergenauigkeit von  $\pm 0,02\%$  Fett in der standardisierten Milch bereits nach einem Einfahrvorgang von 5 min.

#### Patentansprüche

1. Anlage zum Standardisieren von Milch unter Steuerung des Fettgehaltes, wobei ein erster Sensor zum Erfassen des Fettgehaltes der Milch in einer Milchleitung (21), durch welche die Milch nach dem Entrahmen strömt, sowie eine Steuereinheit (10) vorgesehen sind, die von dem Sensor ein dem Fettgehalt proportionales Ausgangssignal zur Verarbeitung in mindestens ein für die Steuerung bzw. automatische Verfahrensregelung der Anlage verwertbares Signal erhält, auf dessen Basis der Fettgehalt genau einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Sensor eine Vierstrahl-IR-Wechsellicht-Sonde ist, mit welchem der effektive Fettgehalt der Milch bestimmbar ist, wobei in einem Sensorkörper (16) mindestens je zwei Lichtemittoren (17, 18) und Lichtempfänger (19, 20) angeordnet sind, zwischen denen ein

Fluid strömt, und die Lichtemittoren (17, 18) von der Steuereinheit (10) abwechselnd ein- und ausschaltbar sind, während die Lichtempfänger (19, 20) das durch das Fluid gesandte Licht auffangen und ein dem Feststoffgehalt proportionales Ausgangssignal an die Steuereinheit (10) liefern. 5

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Sensor für die Messung des Fettgehaltes in standardisierter Milch in der Milchleitung (21) stromab eines Mischrohres (3) zum Zumischen von Rahm (13) zu der entrahmten Magermilch vorgesehen ist. 10

3. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich ein zweiter Sensor für die Messung des Fettgehaltes des Rahms (13) in der Rahmleitung angeordnet ist. 15

4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und zweite Sensor bezüglich der Breite des Meßbereiches für den Fettgehalt anpaßbar sind und daß der erste Sensor für standardisierte Milch auf einen Fettgehaltsbereich von 0 bis 4,5% und der zweite Sensor für Rahm auf einen Fettgehaltsbereich von 5 bis 40% ausgelegt ist. 20

5. Verfahren zum Standardisieren von Milch unter Steuerung ihres Fettgehaltes mit den Schritten: 25

a) Messen des effektiven Fettgehaltes von standardisierter Milch mittels Kompensationsmessung mit einer Vierstrahl-IR-Wechsellicht-Sonde, 30

b) Erzeugen eines dem Fettgehalt proportionalen Ausgangssignals, und

c) Verarbeiten dieses Ausgangssignals in einer Steuereinheit und Erzeugen eines weiteren Signals daraus zum Steuern des Fettgehaltes der standardisierten Milch über mindestens ein steuerbares Ventil für Rahm. 35

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Messen des effektiven Fettgehaltes in standardisierter Milch mit dem ersten Sensor in einem Meßbereich von 0 bis 4,5% erfolgt. 40

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich der effektive Fettgehalt bei ausgeschalteten Lichtemittoren des ersten Sensors zur Subtraktion des Umgebungslichteinflusses vom Meßwert gemessen wird. 45

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Messen des effektiven Fettgehaltes kontinuierlich erfolgt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Alarmzustände wie Konzentrations-Hoch/Tiefalarm, bei Überschreiten der Bereichsgrenze, bei Sondenverschmutzung angezeigt und in die automatische Verfahrensregelung integriert werden. 55

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

60

65

- Leerseite -

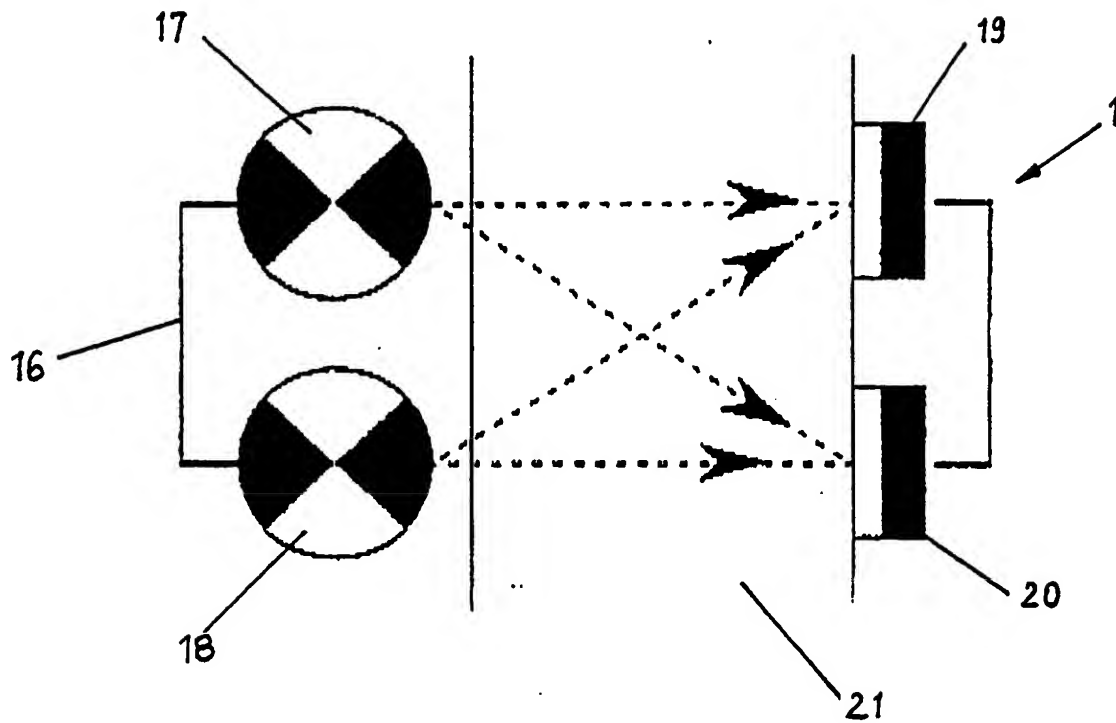


Fig. 1



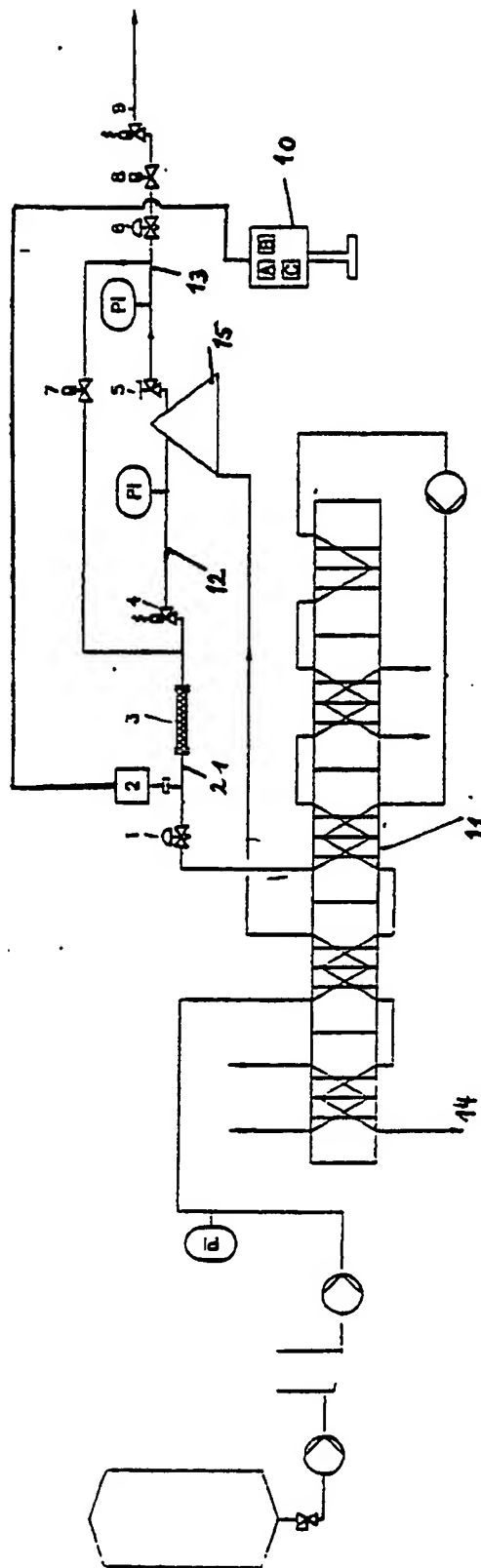


Fig. 2